

Method for positioning an object relative to a plane and measuring length and apparatus for implementing same

Patent number: DE68902419T
Publication date: 1993-03-18
Inventor: GRAINDORGE PHILIPPE (FR)
Applicant: PHOTONETICS (FR)
Classification:
- International: G01B11/02; G01B11/02; (IPC1-7): G01B11/02
- european: G01B11/02F
Application number: DE19896002419T 19890510
Priority number(s): FR19880006413 19880511

Also published as:

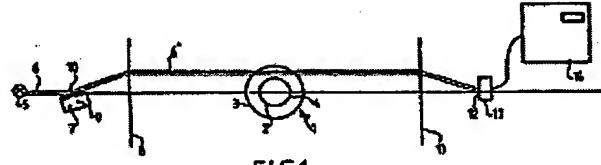
- EP0342123 (A)
- US4994677 (A)
- JP2085905 (A)
- FR2631438 (A)
- EP0342123 (B)

Report a data error

Abstract not available for DE68902419T

Abstract of corresponding document: **US4994677**

A method of positioning an object relative to a plane, and apparatus therefor. According to the method, the plane is swept by the axis of a light-beam between a source assembly and a detection assembly, and the object is translated approximately perpendicularly to the plane, the detection assembly emitting a signal representative of the light received and therefore, the position of the object relative to the plane. The signal emitted by the detection assembly is measured as a function of time, the translation of the object being halted when the signal has a particular form. The particular form of the signal corresponds to the position of the object in which the shoulder masks a predetermined fixed part of the light-beam during part of its sweep. The apparatus comprises the source assembly for producing the light-beam, a deflecting member for angularly deflecting the light-beam, a first optical system for causing the deflected light-beam to sweep a plane parallel to the light-beam, the detection assembly, a second optical system for focusing the deflected light-beam onto the detection assembly. An electronic processor processes the signal emitted by the detection assembly as a function of time. The deflecting member is placed at the focus of the first optical system and the detection assembly is placed at the focus of the second optical system.

**FIG1**Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)



(19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

(12) Übersetzung der
europäischen Patentschrift

(51) Int. Cl. 5:
G 01 B 11/02

(87) EP 0 342 123 B1

(10) DE 689 02 419 T 2

DE 689 02 419 T 2

- (21) Deutsches Aktenzeichen: 689 02 419.3
- (86) Europäisches Aktenzeichen: 89 401 296.2
- (86) Europäischer Anmeldetag: 10. 5. 89
- (87) Erstveröffentlichung durch das EPA: 15. 11. 89
- (87) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: 12. 8. 92
- (47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 18. 3. 93

(30) Unionspriorität: (32) (33) (31)

11.05.88 FR 8806413

(72) Erfinder:

Graindorge, Philippe, F-21800 Crimolois, FR

(73) Patentinhaber:

Photonetics S.A., Marly le Roi, FR

(74) Vertreter:

von Kreisler, A., Dipl.-Chem.; Selting, G., Dipl.-Ing.;
Werner, H., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Fues, J.,
Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Böckmann gen. Dallmeyer,
G., Dipl.-Ing.; Hilleringmann, J., Dipl.-Ing.; Jönsson,
H., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Meyers, H., Dipl.-Chem.
Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 5000 Köln

(84) Benannte Vertragstaaten:

BE, CH, DE, ES, GB, IT, LI, LU, NL, SE

(54) Verfahren zur Positionierung eines Objektes in bezug auf eine Ebene, Längenmessverfahren und Vorrichtung
zur Durchführung des Verfahrens.

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die
Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das
erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und
zu begründen. Er gilt erst als eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist
(Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht
worden. Sie wurde vom Deutschen Patentamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 689 02 419 T 2

- 1 -

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Positionierung eines Objekts in bezug zu einer Ebene, ein Längenmeßverfahren und die Vorrichtungen zur Durchführung dieser Verfahren.

In der Industrie ist es oftmals erforderlich, ein Objekt mit hoher Genauigkeit in bezug zu einer Ebene anzusiedeln. Dies kann bei der Bearbeitung eines Werkstücks oder bei der Montage mehrerer Teile notwendig sein. Eine solche, an zwei verschiedenen Punkten realisierte Positionierung ermöglicht ebenfalls das Durchführen der Messung der diese beiden Punkte trennenden Länge.

Die Verfahren der Positionierung und der Messung von Objekten durch optische Mittel sind bekannt. Die häufigsten dieser Verfahren beinhalten die Bestimmung von Punkten des betreffenden Objekts anhand von optischen Punkten. Längenmaße werden entweder in bezug zu fixen Punkten, oder in bezug zu beweglichen Punkten erhalten.

Das Patent FR-2 188 818 beschreibt ein Meßverfahren, bei dem ein zu der zu messenden Größe senkrechter Laserstrahl verschoben wird. Die Energieverteilung im Querschnitt weist ein einzigartiges Element auf, das erkannt werden kann, wenn ein lichtundurchlässiges

Objekt den Strahl progressiv unterbricht. Die Genauigkeit der Messung des Randes des Objekts ist gegenüber den herkömmlichen Verfahren verbessert.

In jüngerer Zeit wurde, zum Beispiel im amerikanischen Patent US-4 332 475 vorgeschlagen, die Abmessungen eines Objekts durch Abtastung mit einem Lichtstrahl zu messen und dabei die Durchlaufzeit des Strahls von einem seiner Ränder zum anderen zu messen.

Dieses letztgenannte Meßverfahren ist auf Objekte, deren Abmessung geringer ist als die Abtastamplitude des Strahls, und andererseits dadurch beschränkt, daß das Erfassen von Objekten aufgrund der Größe des abtastenden Strahls eine gewisse Ungenauigkeit beinhaltet.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zur Positionierung eines Objekts in bezug zu einer Ebene durch das Abtasten mit einem Lichtstrahl zu schaffen, das es ermöglicht, eine Positionierungsgenauigkeit zu erzielen, die wesentlich geringer ist als der Durchmesser des Abtaststrahls.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, die Messung der Länge eines Objekts zwischen zwei Schultern zu ermöglichen, ohne durch die Abtastamplitude des Lichtstrahls beschränkt zu sein.

Zu diesem Zweck ist das erfindungsgemäße Verfahren zur Positionierung eines Objekts in bezug zu einer Ebene von dem Typ, bei dem die Ebene von einem Lichtstrahl zwischen einer Quelleneinheit und einer Detektoreinheit abgetastet wird, das Objekt ungefähr senkrecht zu

der Ebene bewegt wird, das erhaltene Signal als Funktion der Zeit gemessen wird, und die Bewegung des Objekts angehalten wird, wenn das empfangene Signal eine bestimmte Form aufweist.

Zur Vereinfachung ist hierin als die von dem Lichtstrahl abgetastete -Ebene- die von dessen Achse abgetastete Ebene bezeichnet.

Erfindungsgemäß weist das Objekt eine Schulter auf und die gesuchte Form des empfangenen Signals entspricht der Position, in der die Schulter während eines Teils der Abtastung durch den Lichtstrahl einen vorbestimmten festen Teil des Lichtstrahls blockiert.

Nach einem anderen Aspekt betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Messung der zwischen zwei Schultern vorhandenen Länge eines Objekts, bei dem die erste Schulter in bezug auf eine Ebene positioniert wird, das Objekt senkrecht zur Ebene verschoben wird, bis die zweite Schulter in bezug zur Ebene positioniert ist, und die Länge der Verschiebung des Objekts, die gleich der gesuchten Länge ist, gemessen wird. Die aufeinanderfolgenden Positionierungen der Schultern erfolgen gemäß dem zuvor genannten Verfahren.

Die Erfindung betrifft ebenfalls eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens der Erfindung, bei der eine Lichtquelle einen parallelen Strahl erzeugt, eine Einrichtung zur Winkelablenkung des Strahls im Brennpunkt eines optischen Systems angeordnet ist und die Abtastung mit dem Strahl parallel zu diesem selbst bewirkt, ein Rezeptor im Brennpunkt eines optischen Systems angeordnet ist und ein von der empfangenen

Lichtstärke abhängiges Signal ausgibt, elektronische Einrichtungen zur Verarbeitung des von dem Rezeptor ausgegebenen Signals in bezug auf die Zeit vorgesehen sind, und eine Stütze zur Aufnahme des Objekts und zum Ermöglichen seiner Verschiebung senkrecht zur Abtastebene des Strahls vorgesehen ist.

Im folgenden wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen im Einzelnen beschrieben, wobei diese zeigen:

Figur 1 - eine Vorderansicht der gesamten Vorrichtung.

Figur 2 - eine Draufsicht auf die gesamte Vorrichtung.

Figur 3 - eine Darstellung des erhaltenen Signals und seiner Ableitung, wenn sich die Schulter des Objekts in der Nähe der von dem Lichtstrahl abgetasteten Ebene befindet.

Figur 4 - eine Darstellung verschiedener Arten der aus ihren Ableitungen erhaltenen Signale als Funktion der Position der Schulter in bezug zur abgetasteten Ebene.

Figur 5 - eine Darstellung verschiedener Formen der erhaltenen Signalableitungen als Funktion der Wichtigkeit der Schulter.

Figur 6 - eine Darstellung einer der möglichen Arten der Verarbeitung des erhaltenen Signals.

Die Figuren 1 und 2 sind eine allgemeine Ansicht der Meßvorrichtung. Das Objekt 1 besteht aus zwei jeweiligen Teilen 2 und 3, die durch eine Schulter 4 getrennt sind.

In der Praxis ist das Objekt 1 oft rotationssymmetrisch, kann jedoch jede andere Form aufweisen, vorausgesetzt, daß es ein im folgenden noch zu präzisierendes Element aufweist, das die Funktionen der Schalter 4 erfüllen kann.

Eine Lichtquelle 5, zum Beispiel eine Laserquelle, erzeugt einen parallelen Lichtstrahl 6. Dieser Strahl erreicht ein Ablenkorgan 7, das im vorderen Objektivbrennpunkt 10 eines optischen Systems 8 angeordnet ist. Das Ablenkorgan 7 ist zum Beispiel ein um eine Achse 9 beweglicher Spiegel. Wird das Ablenkungsorgan 7 bewegt, tastet der Lichtstrahl eine Ebene ab, die der in Figur 1 dargestellten entspricht und die im Gegensatz dazu in Figur 2 im Schnitt dargestellt ist. Da der Brennpunkt 10 des optischen Systems 8 mit dem Einfallspunkt des Lichtstrahls 6 auf das bewegliche Ablenkungsorgan 7 zusammenfällt, erfolgt die Abtastung durch den Lichtstrahl 6 nach dem optischen System 8 parallel zu diesem selbst. Ein Rezeptor 11 ist im hinteren Objektivbrennpunkt 12 des optischen Systems 13 angebracht, dessen optische Achse im wesentlichen mit derjenigen des optischen Systems 8 zusammenfällt. So mit wird der Lichtstrahl 6' ungeachtet seiner Position von dem Rezeptor 11 empfangen, vorausgesetzt, daß er nicht blockiert wurde. Elektronische Einrichtungen 14 erlauben die Verarbeitung des Signals und die Gewinnung des gesuchten Meßwerts. Das Objekt 1 ist von einer Stütze gestützt, die seine senkrechte Verschiebung in bezug zur Abtastebene des Strahls ermöglicht. Während einer Meßabtastung durch den Strahl 6' steht das Objekt fest. Es ist in Figur 2 in drei aufeinanderfolgenden Positionen A, B, C entsprechend seiner Vorrätsbewegung dargestellt.

In den beiden extremen Situationen A und C trifft der Lichtstrahl 6' während der Abtastung zunächst auf kein Hindernis, so daß der Rezeptor 11 ein Signal mit maximaler Amplitude an die elektronischen Einrichtungen 14 liefert, sodann trifft er bei 2A und 3C jeweils auf die Kante des Objekts, welcher ein Blockieren des Strahls 6' und somit das Liefern eines Minimum-Signals durch den Rezeptor 11 bewirkt, bevor er am Ende der Blockade wieder erscheint. Da die Abtastgeschwindigkeit des Strahls 6' konstant ist, ist die Zeit der Blockade, die der Zeitspanne entspricht, während der Rezeptor 11 ein Minimum-Signal ausgibt, proportional zur Abmessung des Objekts in der Abtastebene und parallel zur Abtastrichtung (das heißt, im wesentlichen senkrecht zur Strahlrichtung). Die Messung dieser Zeit der Blockade ermöglicht es, die Abmessung des Objekts im Sinne des Vorangegangen in bekannter Weise zu messen.

Im folgenden wird die Situation im Detail beschrieben, in der das Objekt 1 in der Position 1B befindlich ist, in welcher der Strahl 6' während der Abtastung teilweise von der Schulter 4B blockiert ist.

In der Figur 3 ist diese Situation im Detail dargestellt: in A sind das Objekt 1 und der Lichtstrahl 6', in B das von dem Rezeptor 11 ausgegebene Signal 15 und in C dessen Ableitung dargestellt.

Bei der Abtastung durch den Strahl 6' auf der Höhe der Schulter 4, ausgehend von dem oben genannten Beispiel der Darstellung von Figur 1, ist das Signal zunächst auf seinem Pegel 16 maximal, danach ist er auf der Höhe der Schulter 3, wie in A dargestellt, teilweise

blockiert und liefert ein Signal mit mittlerem Pegel 18, wonach er auf der Höhe des Teils 2 des Objekts vollständig blockiert ist und das gelieferte Signal das Minimum-Signal 17 ist. Anschließend wird im unteren Teil des Objekts die umgekehrte Situation reproduziert, der Lichtstrahl 6' ist, sobald er nicht mehr den Teil 2 des Objekts, sondern nur noch die Schulter in der Höhe des Teils 3 quert, teilweise blockiert und liefert somit ein Signal mit mittlerem Pegel 18 und danach, wenn er nicht länger von dem Gegenstand blockiert ist, ein Signal mit Maximalwert 16.

Die Ableitung dieses Signals B ist in herkömmlicher Weise in C dargestellt. Sie besteht aus zwei negativen DIRAC-Peaks 19 und 20 und zwei positiven Peaks 21 und 22.

Figur 4 zeigt Elemente, die zu denen der Figur 3 analog sind, in verschiedenen Graden I, II, III der Vorwärtsbewegung des Objekts 1 in bezug auf die von dem Lichtstrahl 6' im Moment der Abtastung abgetastete Ebene. In diesen verschiedenen Situationen sind der Maximum- 16 und der Minimum-Pegel 17 unverändert, der Mittelpiegel 18 ist im Gegensatz dazu jedoch eine Funktion der Position des Objekts 1.

Die Gleichheit der in der Ableitung vorhandenen Peaks 19 und 20 ermöglicht es, die Position des Objekts in bezug zur Abtastebene präzise zu bestimmen und eine gute Reproduzierbarkeit derselben zu erreichen.

Zum Beispiel konnte eine Genauigkeit von 2 μm auf die Position des Objekts 1 erhalten werden, wenn der Lichtstrahl ein Laserstrahl mit einem Durchmesser von 0,1 mm war.

Die Peaks 19, 20 werden aus der Ableitung gewonnen, wenn das Signal selbst keine klaren Pegelunterbrechungen aufweist. Die Schulter, auf die in diesem Text Bezug genommen wird, besteht aus einem beliebigen, an dem Objekt 1 angebrachten Mittel, das es ermöglicht, diese Art der Unterbrechung bei der Abtastung durch den Strahl 6' zu bewirken. So kann es sich bei einem Rotationsstück um eine abrupte Veränderung des Durchmessers handeln, jedoch läßt sich ein analoges Ergebnis auch durch eine Vielzahl anderer Mittel erzielen, sei es durch die Form des Objekts selbst oder durch ein an dem Objekt selbst angebrachtes Teil. Diese Mittel bewirken eine für eine gegebene Abtastung konstante und mit der Position des Gegenstands variable teilweise Blockade des Lichtstrahls 6'. Die Übergänge während einer Abtastung von der vollständigen Transmission (Nichtvorhandensein einer Blockade) zur teilweisen Blockade bis zur vollständigen Blockade müssen gleichmäßig sein.

Die Gleichheit der Amplitude der beiden Peaks 19, 20 der Ableitung des Signals entspricht der Position, in der die Schulter 4 des Objekts sich im wesentlichen in der Mitte des Lichtstrahls 6' befindet, da in diesem Fall die mittlere Amplitude 18 des Signals sich im gleichen Abstand von der minimalen Amplitude 17 und der maximalen Amplitude 16 befindet. Es ist ersichtlich, daß, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen, ein anderes Verhältnis als das der Gleichheit zwischen der Amplitude der beiden Peaks 19, 20 gewählt werden kann, vorausgesetzt, daß es konstant ist und signifikant bleibt. Sobald das von 1 verschiedene Verhältnis erreicht ist, befindet sich die Schulter 4 in einer Bezugsebene, die geringfügig gegenüber der von der

Achse des Lichtstrahls 6' abgetasteten Ebene versetzt ist.

Es können Situationen auftreten, in denen die Schulter 4 des Gegenstands 1 eine geringe Größe aufweist und sie insbesondere geringer als der Durchmesser des Lichtstrahls 6' sein kann. Die Ableitung des Signals weist dann die in der Figur in B oder C dargestellte Form auf, das heißt, eine durch die Annäherung der beiden Peaks 16, 17, deren Basen zusammenfallen, gebildete Form. Diese Bedingungen erlauben ebenfalls eine zufriedenstellende Positionierung des Objekts 1.

Ungeachtet der Größe der Schulter im Verhältnis zum Durchmesser des Lichtstrahls und damit zur Form des Signals, ist die Position, in der sich die Schulter Objekts in der Abtastebene des Strahls befindet, in derjenigen Position, in der das Maximum der Ableitung des Signals während einer Abtastung das im Vergleich zu den während anderer Abtastungen erhaltenen Maxima schwächste ist. Dieses Erkennen des relativen Minimums des Maximums der Ableitung des Signals ermöglicht es daher unter allen Bedingungen eine präzise und zuverlässige Positionierung des Objekts 1 zu gewährleisten.

Das zur Erzielung der Positionierung des Objekts durchgeführte Verfahren ermöglicht, wie zuvor bereits dargelegt, auf einfache Weise die Messung der Abmessung des Teils senkrecht zur Richtung des Lichtstrahls und in der Abtastebene desselben durchzuführen. Diese Art der Messung an verschiedenen Höhen des Teils kann somit leicht gleichzeitig mit der Positionierung des Teils erfolgen.

Die Erfindung betrifft gleichermaßen ein Verfahren zum Messen der zwischen zwei Schultern 4 befindlichen Länge eines Objekts. Nach diesem Verfahren wird eine erste Schulter 4 des Objekts in bezug zu dem Meß-Lichtstrahl gemäß dem zuvor beschriebenen Positionierungsverfahren angeordnet, danach wird eine Vorwärtsbewegung der das Objekt 1 tragenden Stütze in der zur Abtastebene des Strahls 6' senkrechten Richtung bewirkt, bis die Positionierung einer zweiten Schulter in bezug zur Abtastebene des Strahls erreicht ist. Die durch beliebige Einrichtungen, zum Beispiel in bezug zu einer Referenzskala, gemessene Vorschubstrecke der Stütze liefert den Abstand zwischen den beiden Schultern mit einer Genauigkeit, die sich aus der für die Positionierung einer Schulter erhaltenen Genauigkeit ergibt.

Die von den elektronischen Einrichtungen zur Verarbeitung des von dem Photodetektor gelieferten Signals durchgeführten Funktionen sind vorzugsweise die in der Figur 6 dargestellten: Die Ableitung 23 des Signals wird von einem Spitzenwertdetektor 24 analysiert, der bei jeder Abtastung einen Maximalwert der Ableitung 23 an einen Signalabtaster 26. Ein Analog/Digital-Wandler 27 überträgt sodann seine Werte an den Rechner 28, der die Verschiebungen der Stütze des Objekts 1 steuert. Der Beginn und das Ende jeder Abtastung durch den Lichtstrahl 6' werden in Form eines Signals 25 erkannt und gewährleisten die Wiederholung des Vorgangs durch die Aktivierung des Spitzenwertdetektors 24 und das Rücksetzen des Signalabtasters 26 auf Null.

Der Rechner speichert den Wert des Maximums der Ableitung für jede Abtastung. Er steuert die Stütze des Objekts 1, bis dieser Wert minimiert ist.

Gemäß einem alternativen Ausführungsbeispiel ist es ebenfalls möglich, vorzusehen, daß der Rechner 28 direkt das von dem photo-elektrischen Rezeptor 11 gelieferte Signal und nicht dessen Ableitung auswertet. Er steuert daher die Stütze des Objekts 1 derart, daß der Wert des mittleren Signals 18 dem Mittelwert zwischen dem Minimum-Signal 17 und dem Maximum-Signal 16 so nahe wie möglich ist. Zu diesem Zweck verwendet der Signalabtaster 26 Signalwerte die beiderseits jedes der Peaks der Ableitung des Signals gemessen werden.

Somit sind die von dem Rechner 28 bei jeder Abtastung ausgewerteten Werte, diejenigen, die auf beiden Seiten der von dem zu diesem Zweck vorgesehenen Detektor 24 erkannten Peaks erhalten wurden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Positionierung eines Objekts (1) in bezug auf eine Ebene, bei dem

- die Ebene durch die Achse eines Lichtstrahls zwischen einer Quelleneinheit und einer Detektoreinheit abgetastet wird;

- das Objekt ungefähr senkrecht zur Ebene bewegt wird;

- das empfangene Signal als Funktion der Zeit gemessen wird;

- die Bewegung des Objekts angehalten wird, wenn das empfangene Signal eine bestimmte Form aufweist,

dadurch gekennzeichnet, daß

die gesuchte bestimmte Form des empfangenen Signals der Position entspricht, in der eine Schulter (4) des Objekts einen vorbestimmten festen Anteil des Lichtstrahls während eines Teils des Abtastens mit dem Lichtstrahl blockiert.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Suche nach der bestimmten Form durch die Ableitung des Signals in bezug auf die Zeit erfolgt.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die zeitbezogene Ableitung des Signals zwei Peaks aufweist, wobei ein vorgegebenes Verhältnis zwischen den Amplituden der beiden Peaks die gesuchte bestimmte Form definiert.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das gesuchte Verhältnis die Gleichheit der Amplituden ist.

5. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die gesuchte Form der relative Minimalwert des Maximums der Ableitung während einer Abtastung ist.

6. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ableitung des Signals zwischen zwei Maxima ein relatives Minimum aufweist, wobei das Minimum die gesuchte bestimmte Form definiert.

7. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die gesuchte bestimmte Form des empfangenen Signals das Vorhandensein eines mittleren Pegels auf dem Signal selbst ist, wobei der mittlere Pegel den gleichen Abstand zum Maximalpegel des Signals, der erhalten wird, wenn er nicht durch das Objekt blockiert ist, und zum Minimalpegel aufweist, der erhalten wird, wenn er vollständig von dem Objekt blockiert ist.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß beim Abtasten mit dem Strahl jede Änderung des Signalpegels durch das Vorhandensein eines Peaks durch seine Ableitung angezeigt wird, wobei die Messung des Pegels gleichermaßen für jeden der Peaks erfolgt.

9. Verfahren zum Positionieren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtstrahl während des Abtastens zu sich selbst parallel verschoben wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das empfangene Signal zur Messung der Abmessung des Objekts in der Richtung der Abtastebene senkrecht zur Bewegungsrichtung des Strahls verwendet wird.

11. Verfahren zur Messung der zwischen zwei Schultern vorhandenen Länge eines Objekts, bei dem die erste Schulter in bezug auf eine Ebene positioniert wird, das Objekt senkrecht zu der Ebene verschoben wird, bis die zweite Schulter in bezug zur Ebene positioniert ist, und die Länge der Verschiebung des Objekts, die gleich der gesuchten Länge ist, gemessen wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Positionierung der Schultern nach dem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8 erfolgt.

12. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß sie aufweist:

- eine Lichtquelle (5), die einen parallelen Strahl (6) erzeugt,
- eine Einrichtung (7) zur Winkelablenkung des Strahls, die im Brennpunkt eines optischen Systems (8) angeordnet ist und die die Abtastung mit dem Strahl (6') parallel zu diesem selbst bewirkt,
- ein Rezeptor (11), der im Brennpunkt (12) eines optischen Systems (13) angeordnet ist und ein von der empfangenen Lichtstärke abhängiges Signal ausgibt,
- elektronische Einrichtungen (14) zur Verarbeitung des von dem Rezeptor ausgegebenen Signals in bezug auf die Zeit,

- eine Stütze zur Aufnahme des Objekts (1) und zum Ermöglichen seiner Verschiebung senkrecht zur Abtastebene des Strahls.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquelle (5) ein Laser ist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 12 und 13, dadurch gekennzeichnet, daß die elektronischen Einrichtungen Einrichtungen zur Digitalisierung des Signals aufweisen.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß sie Einrichtungen zum Messen der Verschiebung der Stütze des Objekts (1) aufweist.

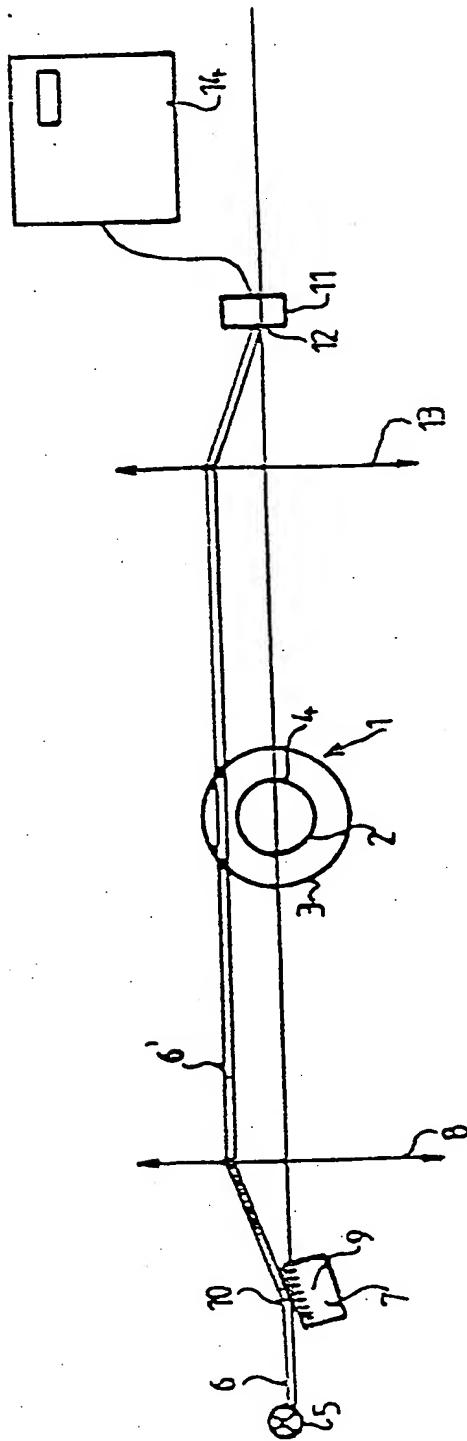


FIG. 1

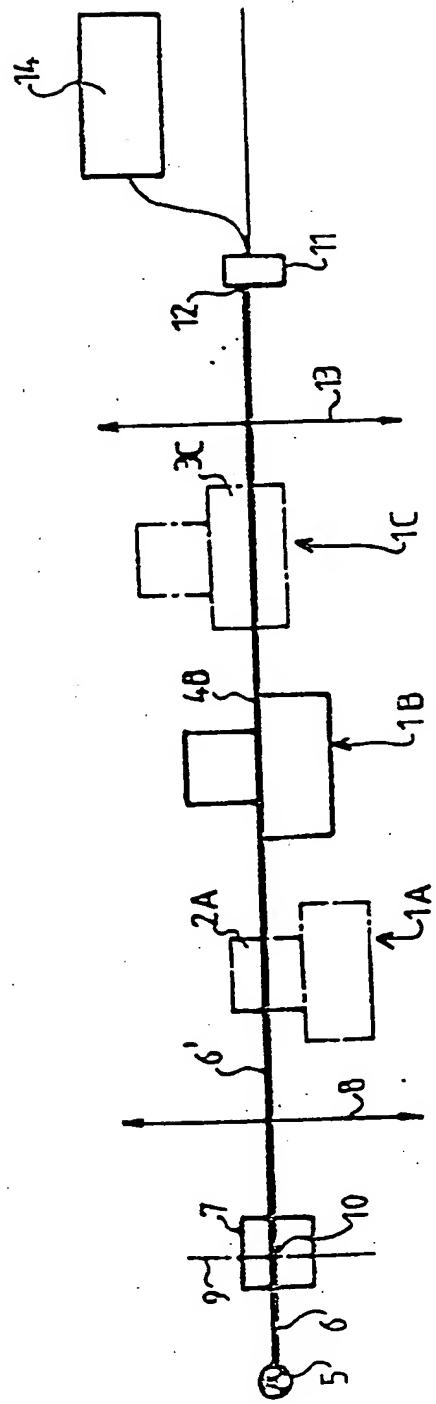


FIG. 2

- 17 -

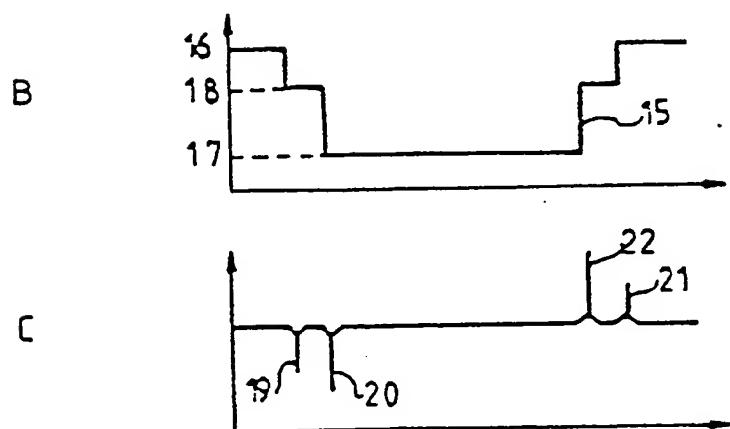
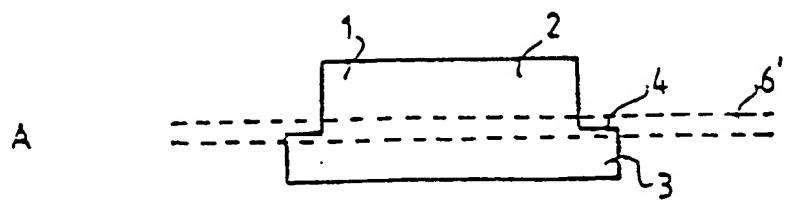


FIG.3

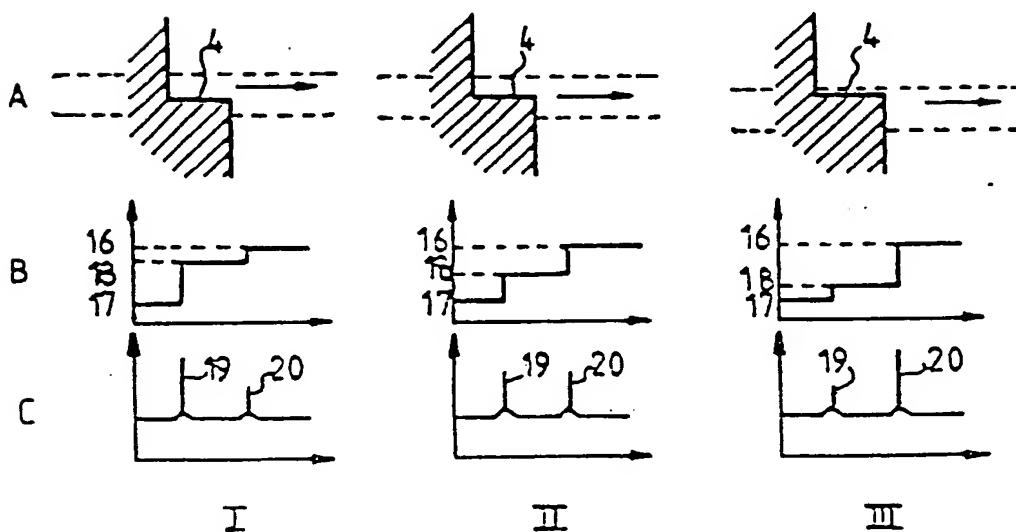


FIG.4

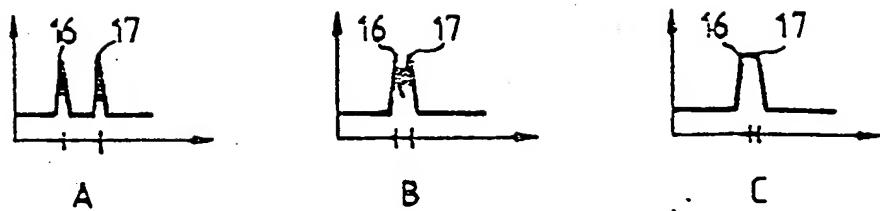


FIG.5

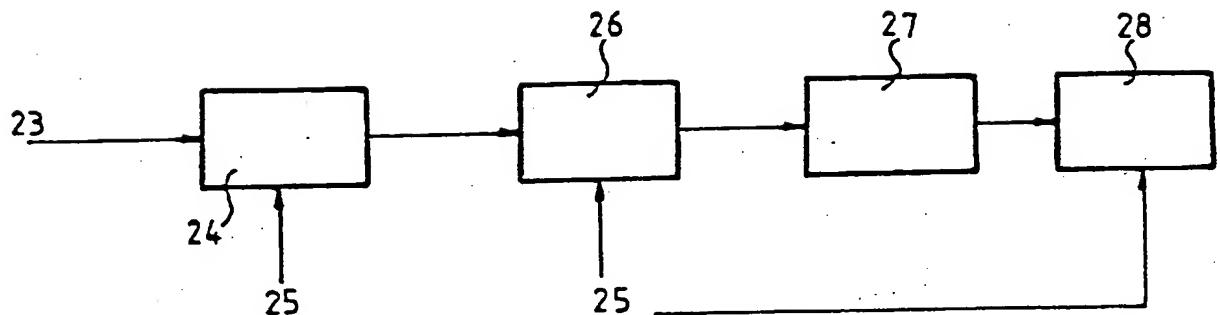


FIG.6

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Method for positioning an object relative to a plane and measuring length and apparatus for implementing same

Patent number: DE68902419T
Publication date: 1993-03-18
Inventor: GRAINDORGE PHILIPPE (FR)
Applicant: PHOTONETICS (FR)
Classification:
- international: G01B11/02
- european: G01B11/02F
Application number: DE19896002419T 19890510
Priority number(s): FR19880006413 19880511

Also published as:

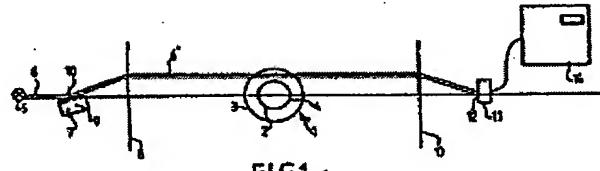
- EP0342123 (A)
- US4994677 (A)
- JP2085905 (A)
- FR2631438 (A)
- EP0342123 (B)

Report a data error

Abstract not available for DE68902419T

Abstract of corresponding document: **US4994677**

A method of positioning an object relative to a plane, and apparatus therefor. According to the method, the plane is swept by the axis of a light-beam between a source assembly and a detection assembly, and the object is translated approximately perpendicularly to the plane, the detection assembly emitting a signal representative of the light received and therefore, the position of the object relative to the plane. The signal emitted by the detection assembly is measured as a function of time, the translation of the object being halted when the signal has a particular form. The particular form of the signal corresponds to the position of the object in which the shoulder masks a predetermined fixed part of the light-beam during part of its sweep. The apparatus comprises the source assembly for producing the light-beam, a deflecting member for angularly deflecting the light-beam, a first optical system for causing the deflected light-beam to sweep a plane parallel to the light-beam, the detection assembly, a second optical system for focusing the deflected light-beam onto the detection assembly. An electronic processor processes the signal emitted by the detection assembly as a function of time. The deflecting member is placed at the focus of the first optical system and the detection assembly is placed at the focus of the second optical system.

**FIG1**

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)